

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平4-319242

(43)公開日 平成4年(1992)11月10日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
H 01 J 37/317  
C 23 C 14/48  
H 01 J 37/04  
H 01 L 21/265

識別記号 庁内整理番号  
C 9172-5E  
8414-4K  
A 9069-5E

F I

技術表示箇所

8617-4M

H 01 L 21/265

F

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平3-115244

(71)出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地

(22)出願日 平成3年(1991)4月18日

(72)発明者 西川 和宏

京都府京都市右京区梅津高畠町47番地 日

新電機株式会社内

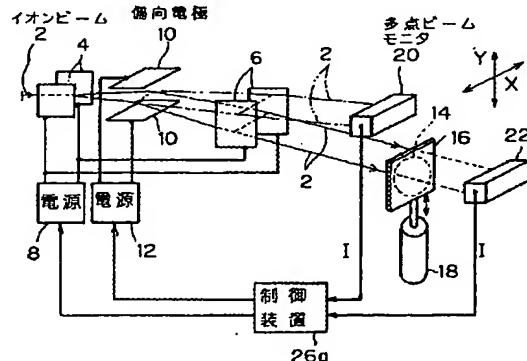
(74)代理人 弁理士 山本 恵二

(54)【発明の名称】 イオン注入装置

(57)【要約】

【目的】 上流側および下流側の多点ビームモニタによるイオンビームの計測を高速で行うことができ、しかも当該多点ビームモニタの信頼性を高めることができるようとする。

【構成】 下流側の多点ビームモニタ22をターゲット14に対してイオン注入を行うビーム軌道上に固定し、上流側の多点ビームモニタ20をターゲット14に対してイオン注入を行うビーム軌道から外れた所に固定した。また、制御装置26aに、偏向電源12を制御してイオンビーム2の軌道をターゲット14に対してイオン注入を行う軌道と上流側の多点ビームモニタ20に入射する軌道とに切り換える機能を持たせた。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 イオンビームをX方向に電気的に走査する走査手段と、イオンビームを前記X方向と実質的に直交するY方向に電気的に偏向させる偏向手段と、ターゲットを前記Y方向に機械的に走査する駆動装置と、イオンビームのビーム電流を計測する複数の互いに同一面積のファラデーカップを前記X方向に並べたものをそれぞれ有する二つの多点ビームモニタであって互いにイオンビームの上流側と下流側との関係に設けられたものとを備えるイオン注入装置において、前記下流側の多点ビームモニタをターゲットに対してイオン注入を行うビーム軌道上に固定し、前記上流側の多点ビームモニタをターゲットに対してイオン注入を行うビーム軌道から外れた所に固定し、更に、前記偏向手段を制御してイオンビームの軌道をターゲットに対してイオン注入を行う軌道と前記上流側の多点ビームモニタに入射する軌道とに切り換える機能を有する制御装置を設けたことを特徴とするイオン注入装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、イオンビームを電気的に走査すると共に、ターゲットをそれと実質的に直交する方向に機械的に走査する、いわゆるハイブリッドスキャン方式のイオン注入装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 この種のイオン注入装置の従来例を図3に示す。

【0003】 このイオン注入装置は、いわゆるパラレルスキャン方式のものであり、図示しないイオン源から引き出され、かつ必要に応じて質量分析、加速等の行われたスポット状のイオンビーム2を、走査電源8から互いに180度位相の異なる走査電圧（三角波状の電圧）が印加される二組の走査電極4および6の協働によって、即ち一方で偏向させたイオンビーム2を他方で同じ角度だけ逆方向に偏向させることにより、X方向（例えば水平方向。以下同じ）に静電的に平行走査して幅広のイオンビーム（パラレルビーム）2を作るようしている。この例ではこの走査電極4、6および走査電源8でイオンビーム2の走査手段を構成している。

【0004】 両走査電極4、6の間には、偏向電源12から直流の偏向電圧が印加される一組の偏向電極10が設けられており、これによってイオンビーム2を前記X方向と実質的に直交するY方向（例えば垂直方向。以下同じ）に所定の角度θ（例えば7度程度）偏向させ、直進する中性ビームを分離するようにしている。この例ではこの偏向電極10および偏向電源12でイオンビーム2の偏向手段を構成している。

【0005】 また、走査電極6の下流側にターゲット（例えばウェーハ）14を保持するホルダ16を配置すると共に、それらをターゲット駆動装置18によってイ

オンビーム2の照射領域内において前記Y方向に機械的に走査し、これとイオンビーム2の前記X方向の走査との協働によって、ターゲット14の全面に均一にイオン注入を行うようしている。

【0006】 更にこの例では、ターゲット14の上流側および下流側に多点ビームモニタ20および22を設けている。各多点ビームモニタ20、22は、イオンビーム2のビーム電流を計測する複数の互いに同一面積のファラデーカップをX方向に並べたものをそれぞれ有しており、これらで計測したイオンビーム2のビーム電流Iを制御装置26に取り込むようにしている。このような多点ビームモニタ20、22を設けるのは、それらによるイオンビーム2のビーム電流Iの計測データに基づいて例えば制御装置26によって、イオンビーム2の均一性測定、イオンビーム2の平行度測定、更には走査電源8から出力する走査電圧の波形整形等を行うことができるようになるためである。

【0007】 この内、下流側の多点ビームモニタ22は、ターゲット14にイオン注入を行うビーム軌道上に固定されているが、それによる計測時は、ターゲット駆動装置18によってターゲット14およびホルダ16をビーム軌道平面から外すことができる。

【0008】 上流側の多点ビームモニタ20はモニタ駆動装置24に取り付けられており、これによって当該多点ビームモニタ20を、それによる計測時は前記ビーム軌道上に入れ、ターゲット14に対するイオン注入時あるいは下流側の多点ビームモニタ22による計測時はビーム軌道から外すことができるようになっている。このモニタ駆動装置24は制御装置26によって制御される。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】 ところが上記イオン注入装置においては、上流側の多点ビームモニタ20をモニタ駆動装置24によって機械的に動かす構成であるため、多点ビームモニタ20を動かすのに少なくとも数秒程度の時間がかかり、そのためイオンビーム2の計測を高速で行うことができないという問題がある。

【0010】 また、多点ビームモニタ20（および22）には通常は、イオンビーム2を受けるためのカーボンやそれを絶縁支持するためのセラミックスと言った機械的にデリケートな部品が使用されており、そのため当該多点ビームモニタ20を動かしてそれに機械的振動を与えるのは信頼性の点で好ましくない。

【0011】 そこでこの発明は、上記のような上流側および下流側の多点ビームモニタによるイオンビームの計測を高速で行うことができ、しかも当該多点ビームモニタの信頼性を高めることができるようしたイオン注入装置を提供することを主たる目的とする。

## 【0012】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するため、この発明のイオン注入装置は、前記下流側の多点ビ

ームモニタをターゲットに対してイオン注入を行うビーム軌道上に固定し、前記上流側の多点ビームモニタをターゲットに対してイオン注入を行うビーム軌道から外れた所に固定し、更に、前記偏向手段を制御してイオンビームの軌道をターゲットに対してイオン注入を行う軌道と前記上流側の多点ビームモニタに入射する軌道とに切り換える機能を有する制御装置を設けたことを特徴とする。

## 【0013】

【作用】上記構成によれば、ターゲットをその駆動装置によってイオン注入を行うビーム軌道から外しておいた状態で、制御装置および偏向手段によってイオンビームの軌道を切り換えることにより、イオンビームを上流側の多点ビームモニタと下流側の多点ビームモニタとに瞬時に切り換えて入射させることができる。従って両多点ビームモニタによるイオンビームの計測を高速で行うことができる。

## 【0014】

【実施例】図1はこの発明の一実施例に係るイオン注入装置を部分的に示す図であり、図2は図1の装置におけるビームラインを側方から見て示す図である。図3の従来例と同一または相当する部分には同一符号を付し、以下においては当該従来例との相違点を主に説明する。

【0015】この実施例においては、前述した下流側の多点ビームモニタ22は、従来例と同様、ターゲット14に対してイオン注入を行うビーム軌道上に固定しており、上流側の多点ビームモニタ20は、ターゲット14に対してイオン注入を行うビーム軌道から上側に外れた所に固定している。従って従来例のようなモニタ駆動装置24は必要ない。

【0016】また、前述した制御装置26に対応する制御装置26aに、偏向電源12を制御してそこから出力する偏向電圧を切り換えることによって、イオンビーム2の軌道をターゲット14に対してイオン注入を行う軌道(図2における偏向角θ2)と上流側の多点ビームモニタ20に入射する軌道(図2における偏向角θ1)とに切り換える機能を持たせている。

【0017】ターゲット14に対してイオン注入を行う場合は、イオンビーム2の偏向角を前記θ1とした状態で(勿論、走査電極4および6によってイオンビーム2をX方向に走査した状態で)、ターゲット14をターゲット駆動装置18によってY方向に走査すれば良い。このとき、上流側の多点ビームモニタ20は何ら邪魔にならない。

【0018】多点ビームモニタ20、22によってイオンビーム2の計測を上下流の2個所で行う場合は、ターゲット14およびホルダ16をターゲット駆動装置18によってイオン注入を行うビーム軌道から外した状態で、制御装置26aによって偏向電源12を制御してイオンビーム2の軌道を上記のような偏向角θ1とθ2と

に切り換えることにより、イオンビーム2を上流側の多点ビームモニタ20と下流側の多点ビームモニタ22とに瞬時に(例えば数十ミリ秒程度で)切り換えて入射させることができる。

【0019】従って、両多点ビームモニタ20、22によるイオンビーム2の計測を高速で行うことができる。その結果、例えばこのような計測をホルダ16上のターゲット14を注入済のものと未注入のものとで入れ替える間に行うことにより、1枚のターゲット14にイオン注入するごとのイオンビーム2の計測等(例えば前述したように均一性測定、平行度測定、更には走査電圧波形整形等)を当該イオン注入装置のスループットを落すことなく行うことも可能になる。

【0020】しかも、両多点ビームモニタ20、22は固定していて機械的動作がないため、それらに振動が加わることはなく、従ってそれらの信頼性も向上する。

【0021】また、従来例で設けていたモニタ駆動装置24が不要になるぶん、コスト的にも安くなる。ちなみに制御装置26aの構成は、従来の制御装置26でもモニタ駆動装置24用の制御回路が必要であるので、従来例と大差はない。

【0022】なお、上記例と違って、上流側の多点ビームモニタ20をターゲット14に対してイオン注入を行うビーム軌道よりも更に下側に(即ちより大きな偏向角側)設けても良い。

【0023】また、二つの多点ビームモニタ20、22は互いにイオンビーム2の上流側と下流側との関係にあれば良く、従ってターゲット14を多点ビームモニタ20の上流側に配置しても良い。

【0024】また、偏向電極10を設ける位置は、走査電極4の上流側でも走査電極6の下流側でも良い。

【0025】また、パラレルビームを必要としない場合は、下流側の走査電極6は不要である。

【0026】また、イオンビーム2の前述したような走査や偏向は、上記例と違って磁界を用いて行っても良い。

【0027】また、この明細書においてX方向およびY方向は、直交する2方向を表すだけであり、従って例えば、X方向を水平方向と見ても、垂直方向と見ても、更にはそれらから傾いた方向と見ても良い。

## 【0028】

【発明の効果】以上のようにこの発明によれば、イオンビームを上流側の多点ビームモニタと下流側の多点ビームモニタとに瞬時に切り換えて入射させることができる。両多点ビームモニタによるイオンビームの計測を高速で行うことができる。しかも両多点ビームモニタは固定していて機械的動作がないため、それらの信頼性も向上する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の一実施例に係るイオン注入装置を

5

6

部分的に示す図である。

【図2】 図1の装置におけるビームラインを側方から見て示す図である。

【図3】 従来のイオン注入装置の一例を部分的に示す図である。

【符号の説明】

2 イオンビーム

4, 6 走査電極

8 走査電源

10 偏向電極

12 偏向電源

14 ターゲット

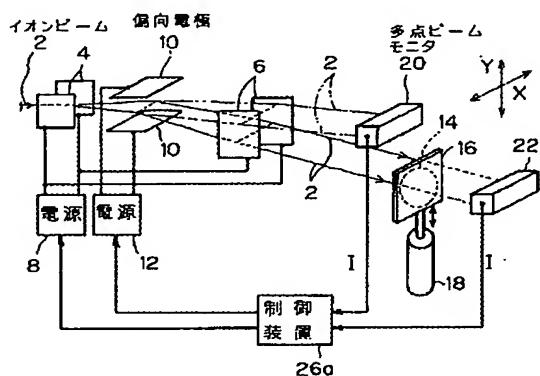
16 ホルダ

18 ターゲット駆動装置

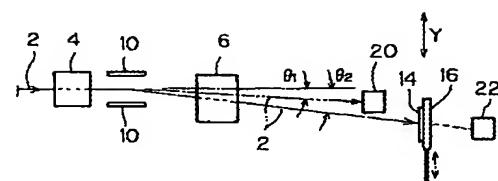
20, 22 多点ビームモニタ

26a 制御装置

【図1】



【図2】



【図3】

